



©

Gebrauchsmuster

U1

⑤

(11) Rollennummer 6 88 09 895.8

(51) Hauptklasse A01C 3/02

Nebenkategorie(n) B01F 5/02 C02F 3/02

(22) Anmeldetag 03.08.88

(47) Eintragungstag 06.10.88

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 17.11.88

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Hydrodynamisches Rührwerk zum Homogenisieren von
Gülle, Klärschlämmen und dgl. feststoffhaltigen
Flüssigkeiten

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Hugo Vogelsang Fab- und Maschinenbau GmbH, 4572
Essen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Busse, V., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. jur.; Busse,
D., Dipl.-Ing.; Bünemann, E., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4500 Osnabrück
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

03.08.88

Busse & Busse Patentanwälte

European Patent Attorneys

Dipl.-Ing. Dr. iur. V. Busse
Dipl.-Ing. Dietrich Busse
Dipl.-Ing. Egon Bönemann

D-4500 Osnabrück
Großhandelsring 6 Postfach 1226
Telefon: 05 41-58 80 81/82
Telegramme: patgewar osnabrück
Telekopierer: 05 41-58 81 84

Hugo Vogelsang
Faß- und Maschinenbau GmbH
4572 Essen

L/Br 2.8.1988

Hydrodynamisches Rührwerk zum Homogenisieren
von Gülle, Klärschlämmen und dgl. feststoffhaltigen
Flüssigkeiten.

Die Erfindung betrifft ein hydrodynamisches Rührwerk zum Homogenisieren von Gülle, Klärschlämmen und dgl. feststoffhaltigen Flüssigkeiten, mit zumindest einer Düse zur Abgabe eines Flüssigkeitsstrahls, die am Ende eines Zuführrohres für die Flüssigkeit um eine im wesentlichen horizontale Achse verstellbar abgestützt ist.

Derartige Rührwerke werden dazu verwendet, Flüssigkeiten mit Feststoffen unterschiedlicher Dichte, wie insbesondere Gülle, die sich während der Lagerung in Behältern entmischen, vor einer Weiterverwendung zu homogenisieren. Die Feststoffanteile bilden dabei je nach der Dichte dieser Feststoffe Schwimmdecken und Sinkschichten im Behälter. Bei den zum Homogenisieren verwendeten hydrodynamischen Rührwerken wird mit einem Flüssigkeitsstrahl gearbeitet, indem ein Volumenstrom durch die Düse gepreßt wird. Dadurch entsteht ein Flüssigkeitsstrahl, dessen Bewegungsenergie in der zu homogenisierenden Flüssigkeit durch Wirbelbildung und Turbulenzen abgebaut wird. Die entstehenden Bewegungen in der Flüssigkeit bewirken dabei deren Homogenisierung, wobei die Mischwirkung naturgemäß in der Nähe des abgegebenen Flüssigkeitsstrahles am größten ist.

Um alle Bereiche des Behälters, insbesondere die Schwimmdecken und die Sinkschichten, zu erreichen, sind die Düsen der be-

03.08.88

000000

kannten Rührwerke der eingangs angegebenen Art am Ende eines jeweiligen Zuführrohres für die Flüssigkeit um eine im wesentlichen horizontale Achse verstellbar unter Ausbildung eines Gelenks abgestützt, dessen Schwenk- bzw. Verstellachse rechtwinklig zur Strömungsrichtung der Flüssigkeit im Gelenkbereich ausgerichtet ist. Dieses Gelenk besteht üblicherweise aus einem am Ende des Zuführrohres für die Flüssigkeit gebildeten Kugelabschnitt und einer entsprechenden halbkugelförmigen Schale der Düse, die derart gelenkig miteinander verbunden sind, daß sich die Halbkugel der Düse gegen die Kugel des Zuführrohres um eine Achse verschwenken läßt, die durch die Kugelmitte geht und senkrecht auf der Strömungsrichtung der Flüssigkeit steht. Der Nachteil dieser bekannten Gelenke besteht darin, daß, bedingt durch die Lage der Schwenkachse, die Flüssigkeitsströmung bei einem Verschwenken aus der Mittellage plötzlich umgelenkt wird, was zusammen mit strömungsungünstigen, konstruktionsbedingten Kanten im Gelenk zu starken Turbulenzen innerhalb der Flüssigkeitsströmung führt, die bereits vor der Düse einen erheblichen Teil der Bewegungsenergie der Strömung verbrauchen und so eine erhebliche Minderung der Rührwirkung zur Folge haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydrodynamisches Rührwerk der eingangs angegebenen Art zu schaffen, dessen Wirkungsgrad verbessert ist und bei dem insbesondere Turbulenzen und dgl. die Rührwirkung des Flüssigkeitsstrahls herabsetzende Strömungseinflüsse im Gelenkbereich vermieden sind.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Düse mit dem Ende des Zuführrohres ein Drehgelenk bildet, dessen die Verstellachse der Düse bildende Drehachse parallel zur Strömungsrichtung der Flüssigkeit im Drehgelenkbereich ausgerichtet ist. Da bei dieser Ausgestaltung die Dreh- bzw. Verstellachse und die Strömungsrichtung der Flüssigkeit innerhalb des Gelenkbereichs parallel verlaufen, tritt in keiner Stellung des Drehgelenks ein strömungsungünstiger Knick bei den Durchflußquerschnitten auf, so daß in Verbindung mit dem weiteren Umstand, daß die erfindungsgemäße Ausgestaltung quer zur Strömungsrichtung verlaufende Kanten innerhalb des Drehgelenks vermeidet, die Flüssigkeitsströmung ohne zusätzliche, durch

000000

00.00.00

die Gelenkkonstruktion oder die Verstellbewegungen der Düse hervorgerufene Widerstände und die damit einhergehende Turbulenzenbildung das Drehgelenk durchströmen kann. Eine Umlenkung des Flüssigkeitsstromes durch die Düse erfolgt erst in Strömungsrichtung hinter dem Drehgelenk in einem Bereich, in dem die Düse als Umlenkungsbogen ausgebildet ist. Dieser Umlenkungsbogen kann durch entsprechende Formgebung des Düsenrohrkörpers auf einfache Weise einen strömungsgünstigen Verlauf erhalten. Vorzugsweises beträgt der Umlenkungswinkel etwa 20 bis 40 °.

Im Betrieb des erfindungsgemäßen Rührwerks wird durch Drehen der Düse um die zur Strömungsrichtung parallele Drehachse des Drehgelenks die Richtung des aus der Düse austretenden Flüssigkeitsstrahls verstellt. Entsprechend dem Winkel des Umlenkungsbogens der Düse kann hierbei in einer senkrechten unteren Stellung der Flüssigkeitsstrahl gegen eine Sinkschicht der zu homogenisierenden Flüssigkeit im Behälter gerichtet werden, während bei einer Drehung der Düse um 180° aus der vertikalen unteren Stellung in eine vertikale obere Stellung der Flüssigkeitsstrahl nach oben gegen eine Schwimmdecke der Flüssigkeit im Behälter gerichtet werden kann. Der maximale senkrechte Verstellwinkel ergibt sich dabei aus dem Winkel des Umlenkungsbogens der Düse. Dabei sind andere Strahlwinkel als der senkrecht nach unten oder nach oben gerichtete durch Verdrehen der Düse um weniger als 180° aus einer gegebenen unteren oder oberen Winkelstellung möglich. Beispielsweise ergibt sich eine horizontale Strahlrichtung bei einer Drehung der Düse um 90° aus der vertikalen unteren oder oberen Stellung. Bei Stellungen der Düse zwischen der vertikalen unteren und oberen Stellung und der gegenüber diesen um 90° verdrehten horizontalen Stellungen ergeben sich Strahlrichtungen mit horizontalen und vertikalen Bewegungskomponenten, mit der vorteilhaften Wirkung, daß ein größerer Flüssigkeitsbereich im Behälter überstrichen werden kann, als dies mit auf eine vertikale Ebene beschränkten Einstellungen der Düse möglich wäre. Dadurch ist eine durchgreifende Homogenisierung von Flüssigkeiten der beschriebenen Art mit einem Rührwerk möglich, das nur eine, ggf. aber auch mehrere Düsen in der erfindungsgemäßen Ausbildung besitzt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in die Drehgelenk-

00.00.00

0000040000

verbindung der Düse mit dem Zuführrohr ein Absperrschieber einbezogen, der auf einfache Weise die Möglichkeit eröffnet, die Düse des Rührwerks zuzuschalten oder abzuschalten. Dies erweist sich in den Fällen als vorteilhaft, in denen mehrere Rührwerke mit zumindest einer Düse einem die zu homogenisierende Flüssigkeit enthaltenden Behälter zugeordnet sind. In Abhängigkeit von der Förderleistung der Pumpe, die üblicherweise die durch die Düse als Flüssigkeitsstrahl auszustoßende Flüssigkeit der im Behälter vorhandenen, zu homogenisierenden Flüssigkeit entnimmt und diese insoweit im Kreislauf führt, kann der Fall eintreten, daß nicht sämtliche Rührwerke bzw. Düsen gleichzeitig betrieben werden können. Es werden dann eine odere mehrere Düsen vorübergehend und im Wechsel mit den übrigen Düsen mittels des Absperrschiebers abgeschaltet.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung schematisch veranschaulicht sind. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein hydrodynamisches Rührwerk mit einer mit einem Flüssigkeitszuführrohr verbundenen Düse,
- Fig. 2 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 zur Veranschaulichung einer anderen Betriebsstellung der Düse,
- Fig. 3 eine Stirnansicht des Rührwerks nach Fig. 1 mit Blick auf die Düsenöffnung,
- Fig. 4 eine Stirnansicht des Rührwerks in der Betriebsstellung gemäß Fig. 2, wiederum mit Blick auf die Düsenöffnung,
- Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform des Rührwerks mit einem Absperrschieber in einer Darstellung entsprechend Fig. 1,
- Fig. 6 eine teilweise geschnittene Ansicht des Rührwerks nach Fig. 5 mit Blick auf die Düsenöffnung, jedoch in einer anderen Betriebsstellung des Absperrschiebers, und
- Fig. 7 ein Einbaubeispiel eines erfindungsgemäßen Rührwerks bei einem Flüssigkeitsbehälter mit einer Sinkschicht und einer Schwimmdcke.

0000040000

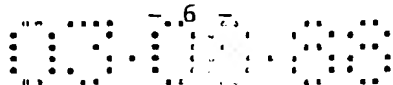
03.005.003

Das in der Zeichnung dargestellte hydrodynamische Rührwerk zum Homogenisieren von insbesondere Gülle arbeitet mit einer Düse 1 zur Abgabe eines Flüssigkeitsstrahls aus der Düsenmündung 2, die sich im Betrieb unterhalb des Flüssigkeitsspiegels einer in einem Lagerbehälter enthaltenen, zu homogenisierenden Flüssigkeit, wie Gülle, befindet. Dabei ist die Düse 1 am Ende eines Zuführrohres 3 für die Flüssigkeit in einem Drehgelenk 4 um eine im wesentlichen horizontale Achse 5 entsprechend der Ausrichtung und Festlegung des Zuführrohres 3 in einer senkrechten Behälterwand oder dgl. Abstützung verstellbar gehalten. Die Drehachse 5 verläuft parallel zu der bei 6 durch einen Pfeil kenntlich gemachten Strömungsrichtung der Flüssigkeit im Drehgelenkbereich.

Das Drehgelenk 4 umfaßt einen Führungsring 7 mit einer inneren Umfangsausnehmung 8 und ist bei 9 mit einem endseitigen Ringflansch 10 des Zuführrohres 3 flüssigkeitsdicht verschraubt. Mit der angrenzenden Stirnfläche 11 des Ringflansches 10 bildet die Umfangsausnehmung 8 des Führungsrings 7 eine Ringnut, in die die Düse 1 mit einem entsprechend geformten Eingriffsteil an ihrem Außenumfang formschlüssig eingreift. Die Düse 1 ist hierzu von einem Rohrkörper 12 gebildet, dessen Innendurchmesser mit dem Innendurchmesser des Zuführrohres 3 übereinstimmt und der an seinem dem Zuführrohr 3 zugewandten Stirnende mit einem äußeren Ringbund 13 versehen ist. In dem in der Zeichnung dargestellten gekuppelten Zustand von Düse 1 und Zuführrohr 3 greift der Ringbund 13 in die von der Innenausnehmung 8 des Führungsrings 7 mit der Stirnfläche 11 des Ringflansches 10 gebildete Ringnut formschlüssig ein, wobei die rotationssymmetrische Gestaltung der Paßflächen eine Drehung der Düse 1 um die horizontale Achse 5 als Verstellachse entsprechend dem Doppelpfeil 27 ermöglicht.

In Strömungsrichtung 6 hinter dem Drehgelenk 4 ist der Düsenrohrkörper 12 als strömungsgünstiger Umlenkungsbogen ausgebildet. Vorzugsweise beträgt der Umlenkungswinkel α etwa 20 bis 40°. Hierdurch wird die in Strömungsrichtung 6 durch das Zuführrohr 3 strömende Flüssigkeit entsprechend dem Pfeil 14 umgelenkt und verläßt die Düsenöffnung 2 bei der Betriebsstellung der Düse 1 gemäß Fig. 1 in Form

03.005.003

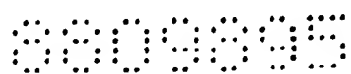


eines in einer vertikalen Ebene schräg nach unten gerichteten Flüssigkeitsstrahls, wie dies der Pfeil 14 veranschaulicht.

Für die Verstellung der Düse 1 zwischen der schräg nach unten gerichteten Vertikalstellung gemäß Fig. 1 und der schräg nach oben gerichteten Vertikalstellung gemäß Fig. 2 durch Verdrehen des Rohrkörpers 12 um die Achse 5 ist ein Verstellhebel 15 vorgesehen, der am Außenumfang des Düsenrohrkörpers 12 in radialer Ausrichtung zu diesem z.B. durch Verschweißen befestigt ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 ist in die Drehgelenkverbindung der Düse 1 mit dem Zuführrohr 3 ein Absperrschieber 16 einbezogen. Der Absperrschieber 16 ist von einer Schieberplatte 17 mit einer mit dem Innendurchmesser des Rohrkörpers 3 und des Düsenrohrkörpers 12 durchmesser-gleichen Durchflußbohrung 18 in seinem unteren, in das Drehgelenk 4 eingreifenden Endbereich gebildet. Die Schieberplatte 17 ist dabei zwischen dem Ringflansch 10 des Zuführrohrs 3 und dem Führungsring 7 des Drehgelenks 4 in vertikaler Richtung entsprechend dem Doppelpfeil 28 verschiebbar zwischen der Offenstellung gemäß Fig. 5, in der sich die Durchflußbohrung 18 in fluchtender Übereinstimmung mit dem Strömungskanal des Zuführrohrs 3 und der Düse 1 befindet, und der Schließstellung gemäß Fig. 6 gehalten, in der der untere Bereich der Schieberplatte 17 mit der Durchflußbohrung 18 aus dem Drehgelenk 4 nach unten herausbewegt worden ist und die Schieberplatte 17 die Verbindung zwischen den Strömungskanälen des Zuführrohrs 3 und der Düse 1 schließt, so daß die Flüssigkeitsströmung durch das Drehgelenk 4 in die Düse hinein unterbrochen ist.

Für seine Halterung und Betätigung von außerhalb eines die zu homogenisierende Flüssigkeit enthaltenden Behälters 19, wie er in Fig. 7 angedeutet ist, ist der Absperrschieber 16 mit einem Bedienungsgestänge 20 verbindbar. Hierzu umfaßt das Bedienungsgestänge 20 gemäß dem dargestellten Beispiel an seinem unteren Ende einen Gabelkopf 21, mit dem es an das obere Ende der Schieberplatte 17 mittels eines Gelenkbolzens 22 angelenkt ist. In ähnlicher Weise kann ein Bedienungsgestänge 23 für



000000

den Verstellhebel 15 an seinem oberen Ende aus dem Behälter 19 herausgeführt und an seinem unteren Ende mittels eines Gelenkbolzens 24 an das obere Ende des Verstellhebels 15 angeleitet sein.

In Fig. 7 ist ein Einbaubeispiel eines Rührwerks dargestellt, bei dem das Zuführrohr 3 für die Flüssigkeit in einer senkrechten Behälterwand 25 in einer im wesentlichen waagerechten Ausrichtung abgestützt ist und die Düse 1 die Betriebsstellung gemäß Fig. 1 bzw. 5 einnimmt. In dieser Betriebsstellung erfolgt durch den aus der Düsenmündung 2 austretenden Flüssigkeitsstrahl entsprechend den in Fig. 7 eingezeichneten Pfeilen 14' ein Aufrühren einer auf dem Behälterboden 26 entstandenen Schicht 29. Bei einer Verstellung der Düse 1 in die Betriebsstellung gemäß Fig. 2 wird durch den aus der Düsenmündung 2 austretenden, entsprechend nach oben gerichteten Flüssigkeitsstrahl eine auf der Flüssigkeit aufschwimmende Schwimmdecke 30 durch Verwirbelung zerstört, wie es durch die strichpunktiert eingezeichneten Pfeile 14" kenntlich gemacht ist.

000000

03.08.88

Busse & Busse
Patentanwälte

European Patent Attorneys

Dipl.-Ing. Dr. iur. V. Busse
Dipl.-Ing. Dietrich Busse
Dipl.-Ing. Egon Bünemann

D-4500 Osnabrück
Großhandelsring 6 · Postfach 1226
Telefon: 05 41-58 60 81/82
Telegramme: patgewar osnabrück
Telekopierer: 05 41-58 81 84

Hugo Vogelsang
Faß- und Maschinenbau GmbH
4572 Essen

2.8.1988 L/Br

Ansprüche:

1. Hydrodynamisches Rührwerk zum Homogenisieren von Gülle, Klärschlämmen und dgl. feststoffhaltigen Flüssigkeiten, mit zumindest einer Düse zur Abgabe eines Flüssigkeitsstrahls, die am Ende eines Zuführrohres für die Flüssigkeit um eine im wesentlichen horizontale Achse verstellbar abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (1) mit dem Ende des Zuführrohres (3) ein Drehgelenk (4) bildet, dessen die Verstellachse der Düse (1) bildende Drehachse (5) parallel zur Strömungsrichtung (6) der Flüssigkeit im Drehgelenkbereich ausgerichtet ist.
2. Rührwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgelenk (4) von einem an einem endseitigen Ringflansch (10) des Zuführrohres (3) festgelegten Führungsring (7) mit einer inneren Umfangsausnehmung (8) gebildet ist, in die die Düse (1) außenumfangsseitig formschlüssig eingreift.
3. Rührwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (1) von einem Rohrkörper (12) gebildet ist, der an seinem dem Zuführrohr (3) zugewandten Stirnende mit einem in die Umfangsausnehmung (8) des Führungsringes (7) eingreifenden äußeren Umfangsbund (13) versehen ist.
4. Rührwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsausnehmung (8) des Führungsringes (7) mit der angrenzenden Stirnfläche (11) des Ringflansches (10) des Zuführrohres (3) eine den Umfangsbund (13) des Düsenrohrkörpers (12) aufnehmende Ringnut bildet.

03.08.88

03.08.88

4

5. Rührwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (1) in Strömungsrichtung hinter dem Drehgelenk (4) als Umlenkungsbogen ausgebildet ist.

6. Rührwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkungswinkel (α) etwa 20 bis 40° beträgt.

7. Rührwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (1) außenseitig mit einem radial abstehenden Verstellhebel (15) versehen ist.

8. Rührwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in die Drehgelenkverbindung der Düse (1) mit dem Zuführrohr (3) ein Absperrschieber (16) einbezogen ist.

9. Rührwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Absperrschieber (16) von einer zwischen dem Ringflansch (10) des Zuführrohres (3) und dem Führungsring (7) des Drehgelenks (4) in vertikaler Richtung verschiebbar gehaltenen Schieberplatte (17) gebildet ist.

10. Rührwerk nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Absperrschieber (16) an seinem vom Drehgelenk (4) abgewandten Ende für eine Verbindung mit einem Bedienungsstange (20) zu seiner Betätigung von außerhalb eines die zu homogenisierende Flüssigkeit enthaltenden Behälters (19) ausgebildet ist.

8809895

00.08.88

12

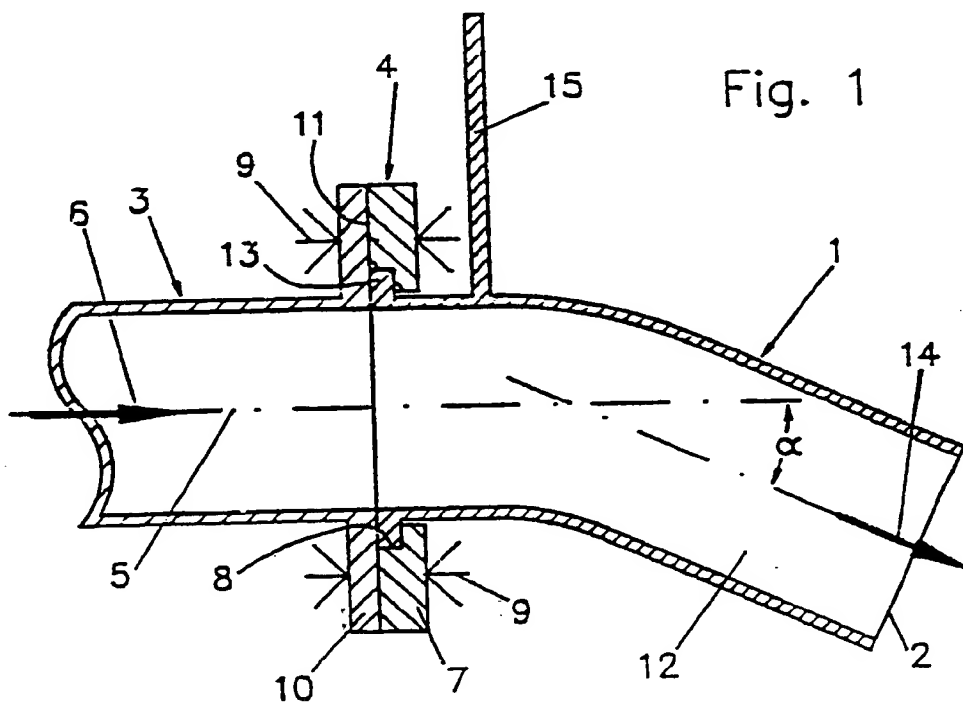


Fig. 1

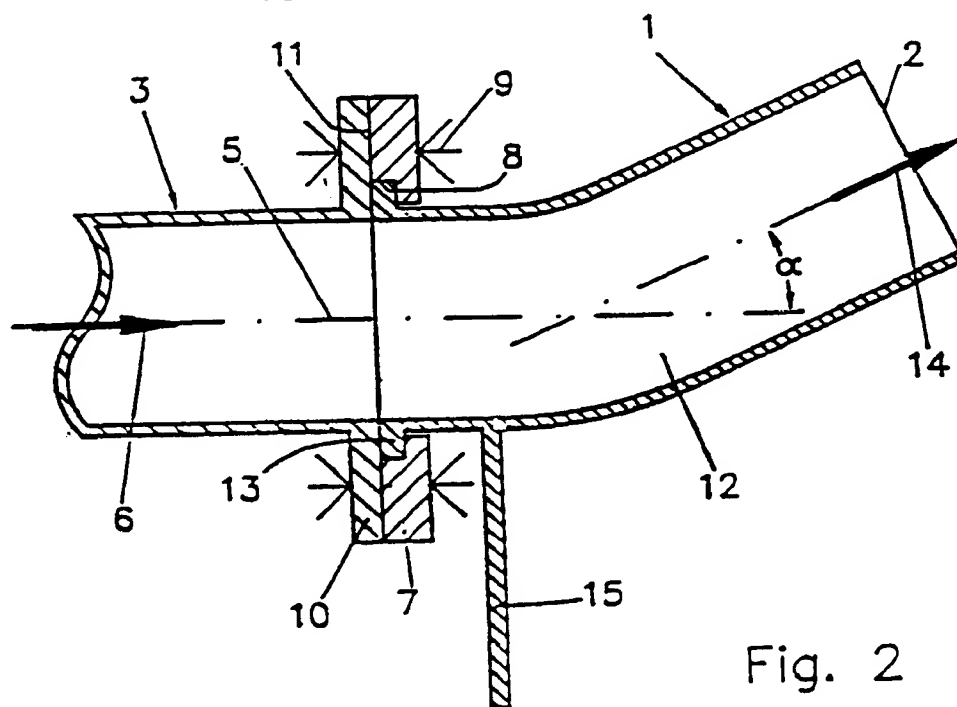


Fig. 2

PATENTANWÄLTE
Dr. V. Busse · Dipl.-Ing. D. Busse
Dipl.-Ing. E. Bünemann
Großhandelsring 6 · Postfach 1226
D - 4500 Osnabrück
Original Vorlage

00000000

03.08.88

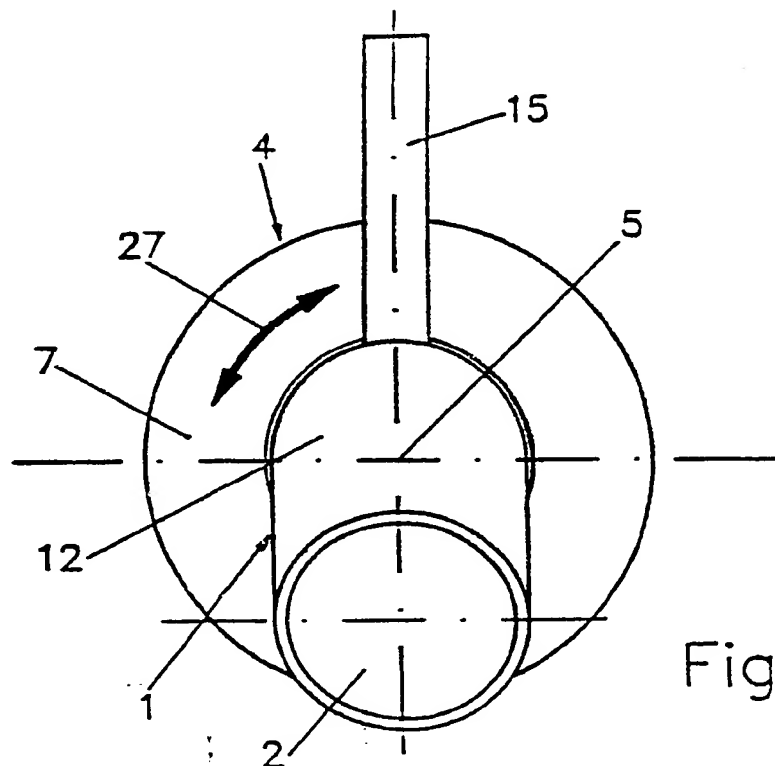


Fig. 3

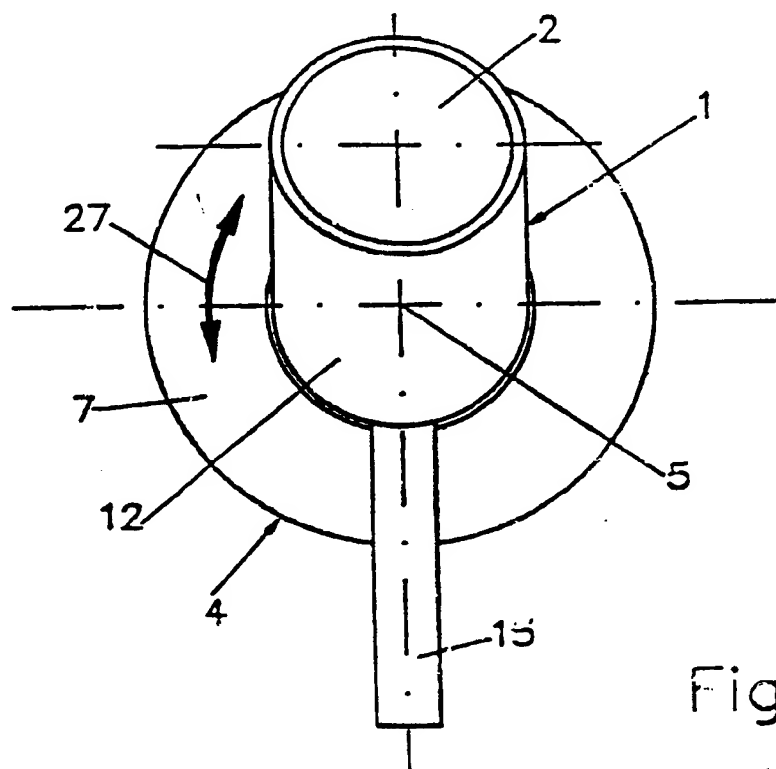


Fig. 4

PATENTANWÄLTE
 Dr. V. Busse · Dipl.-Ing. D. Busse
 Dipl.-Ing. E. Bünemann
 Großhandelsring 6 · Postfach 1226
 D - 4500 OSNABRÜCK
 H. 120 12/12/88

00000000

03.08.78

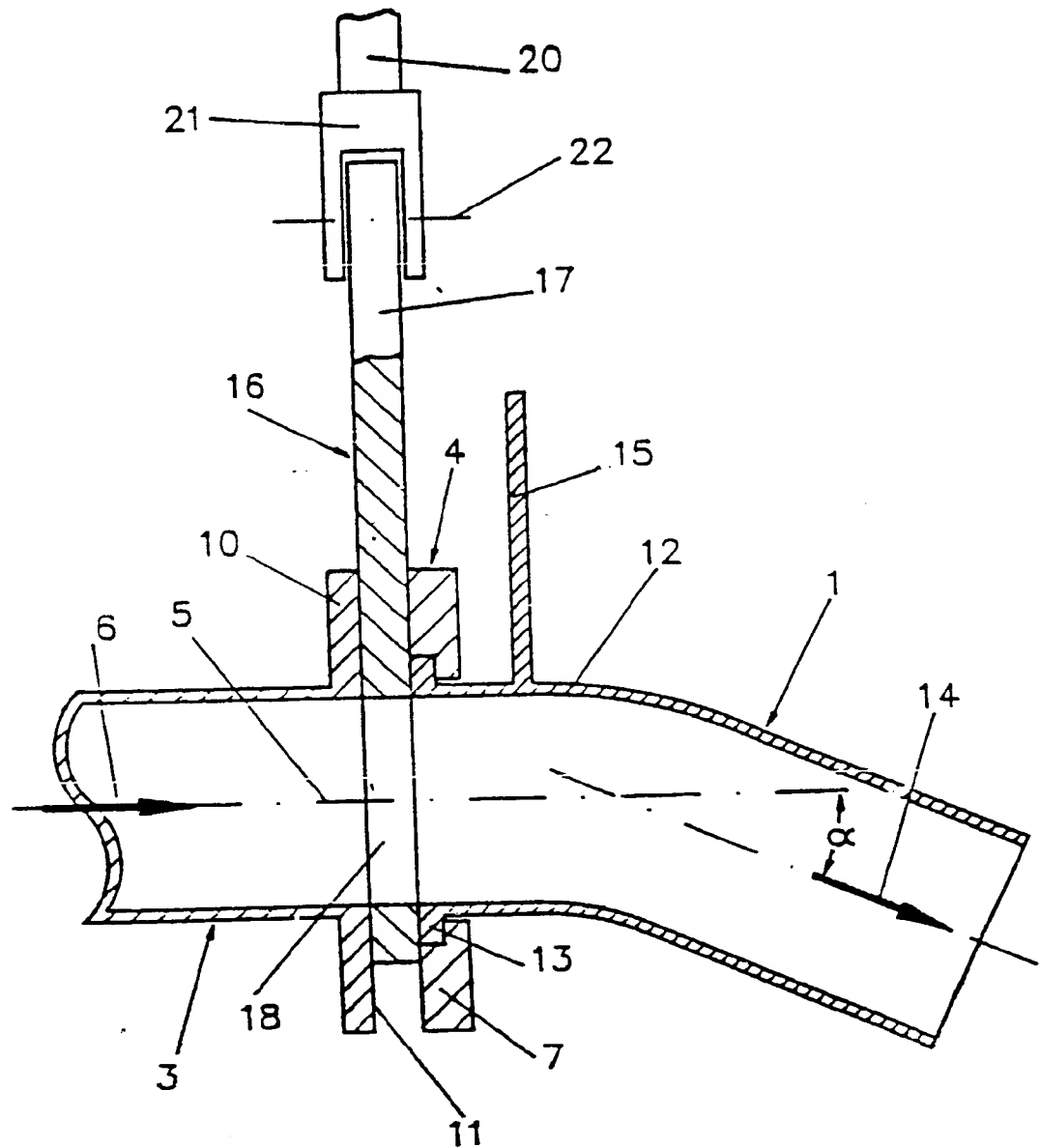


Fig. 5

PATENTANWÄLTE
 Dr. V. Busse · Dipl.-Ing. D. Busse
 Dipl.-Ing. E. Bünemann
 Großhandelsring 6 · Postfach 1226
 D - 4500 OSNABRÜCK
 Büro Kopierung

8809895

00 00 88

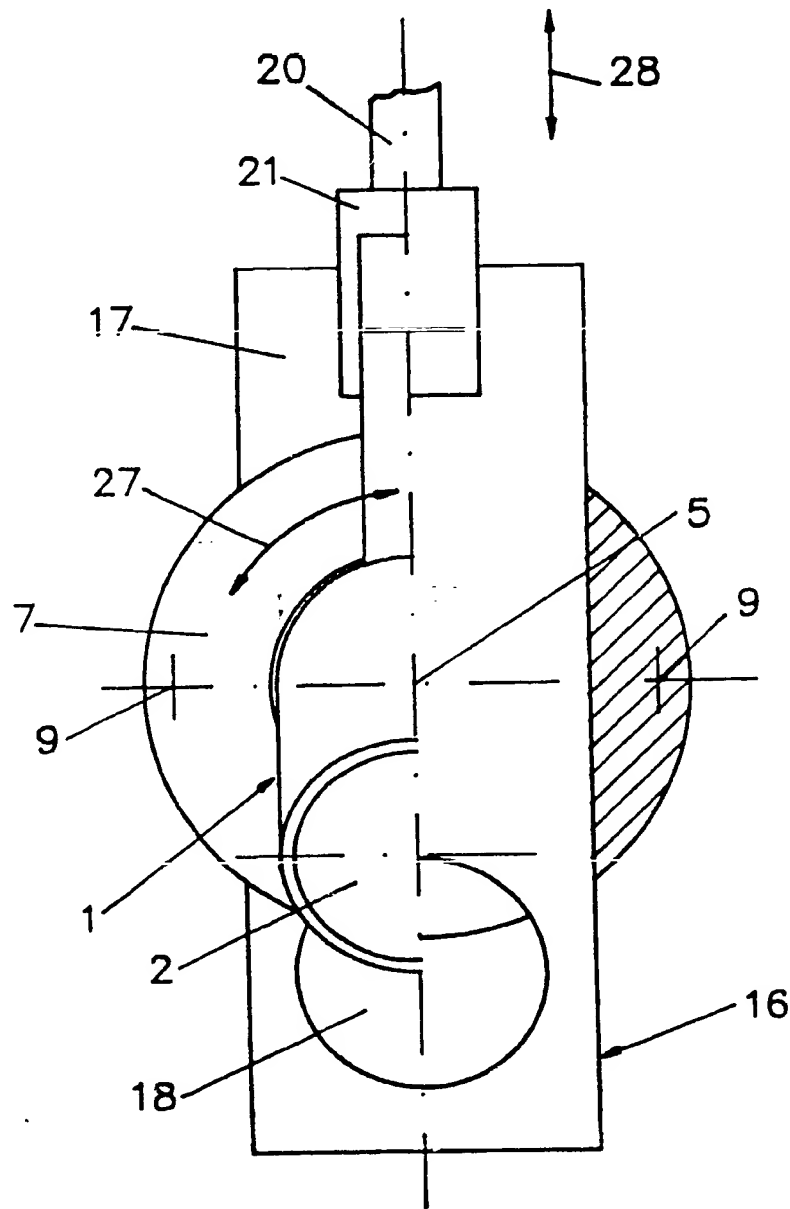


Fig. 6

00 00 88

PATENTANWÄLTE
 Dr. V. Busse · Dipl.-Ing. D. Busse
 Dipl.-Ing. E. Bünemann
 Großhandelsring 6 - Postfach 1226
 D - 4500 OSNABRÜCK
Hugo Vogelsame

PATENTANWALTE
Dr. V. Busse - Dipl.-Ing. D. Busse
Dipl.-Ing. E. Bünemann
Großhandelsring 6 - Postfach 1226
D - 4500 Osnabrück
K. Hugo Voelckers